

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re

U.S. application: Daisaku HORIE
For: IMAGE PROCESSING APPARATUS
U.S. Serial No.: To Be Assigned
Filed: Concurrently
Group Art Unit: To Be Assigned
Examiner: To Be Assigned

Box PATENT APPLICATION

Assistant Director for Patents
Washington, D.C. 20231

EXPRESS MAIL MAILING LABEL NO.: EL 794555694 US
DATE OF DEPOSIT: JANUARY 10, 2002

I hereby certify that this paper or fee is being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" service under 37 C.F.R. § 1.10 on the dated indicated above and is addressed to the BOX PATENT APPLICATION, Assistant Director for Patents, Washington, DC 20231.

Derrick Gordon

Name of Person Mailing Paper or Fee

Derrick Gordon
Signature

JANUARY 10, 2002

Date of Signature

Dear Sir:

CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT

Submitted herewith is a certified copy of Japanese Patent Application No. 2001-005245 filed January 12, 2001.

Priority benefit under 35 U.S.C. § 119/365 for this Japanese patent application is claimed for the above-identified United States patent application.

Respectfully submitted,

By:

James W. Williams
James W. Williams

Registration No. 20,047
Attorney for Applicant

JWW/fis

SIDLEY AUSTIN BROWN & WOOD LLP
717 North Harwood, Suite 3400
Dallas, Texas 75201-6507
(214) 981-3328 (Direct)
(214) 981-3300 (Main)
(214) 981-3400 (Facsimile)
January 10, 2002



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

Jc971 U.S. PTO
10/044503
01/10/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2001年 1月12日

出 願 番 号
Application Number:

特願2001-005245

出 願 人
Applicant(s):

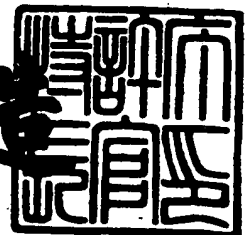
ミノルタ株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年11月26日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願

【整理番号】 1001961

【提出日】 平成13年 1月12日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06T 1/00
H04N 1/387

【発明者】

【住所又は居所】 大阪市中央区安土町二丁目3番13号大阪国際ビル ミ
ノルタ株式会社内

【氏名】 保理江 大作

【特許出願人】

【識別番号】 000006079

【住所又は居所】 大阪市中央区安土町二丁目3番13号大阪国際ビル

【氏名又は名称】 ミノルタ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064746

【弁理士】

【氏名又は名称】 深見 久郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100085132

【弁理士】

【氏名又は名称】 森田 俊雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100096792

【弁理士】

【氏名又は名称】 森下 八郎

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008693

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置、画像処理方法、画像処理プログラムおよび画像処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 隣り合う画像の一部が相互にオーバーラップする複数の画像を取得する画像取得手段と、

前記取得された複数の画像のうち隣り合う 2 つの画像間で、相互にオーバーラップする領域を特定するオーバーラップ領域特定手段と、

前記特定されたオーバーラップ領域のうち第 1 の領域を特定する第 1 領域特定手段と、

前記特定された第 1 の領域内の画素値を、前記隣り合う 2 つの画像の一方の画像の画素値に基づいて決定する第 1 の画素値決定手段と、

前記特定された第 1 の領域以外のオーバーラップ領域である第 2 の領域内の画素値を、前記隣り合う 2 つの画像の画素値に基づいて決定する第 2 の画素値決定手段と、

前記決定された第 1 の領域内の画素値および第 2 の領域内の画素値をオーバーラップ領域のそれぞれの領域内に用いることで前記隣り合う 2 つの画像を貼り合わせる貼り合せ手段とを備えた、画像処理装置。

【請求項 2】 前記第 1 領域特定手段は、

前記オーバーラップ領域を所定領域に分割する分割手段と、

前記分割された所定領域の画素値を、前記 2 つの画像間において比較する比較手段とを備え、

前記比較手段による比較結果に基づき、前記第 1 の領域を特定することを特徴とする、請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】 前記比較手段は、前記 2 つの画像間における所定領域ごとの画素値の差の絶対値和がしきい値以上であるか否かを判断する判断手段を含み、

前記第 1 領域特定手段は、前記判断手段によりしきい値以上であると判断された場合、該当する所定領域を前記第 1 の領域に特定することを特徴とする、請求項 2 に記載の画像処理装置。

【請求項4】 前記第1領域特定手段は、前記判断手段によりしきい値未満であると判断された場合において、該当する所定領域が所定の条件を満足するときは、前記該当する所定領域を前記第1の領域として特定することを特徴とする、請求項3に記載の画像処理装置。

【請求項5】 前記第2の画素値決定手段は、位置に関する重み付け平均して画素値を決定することを特徴とする、請求項1～4のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項6】 前記第1の画素値決定手段は、
前記特定された第1の領域が、前記隣り合う2つの画像を貼り合わせた際にいずれの画像に近いかを判断する判断手段を含み、

前記判断手段により近いと判断された方の画像を前記一方の画像として用い、該一方の画像の画素値に基づいて前記第1の領域内の画素値を決定することを特徴とする、請求項1～5のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項7】 前記第1の画素値決定手段は、
前記特定された第1の領域内の画素のコントラストを前記隣り合う2つの画像間で比較するコントラスト比較手段を含み、

前記コントラスト比較手段による結果に基づいて、前記一方の画像を決定し、該一方の画像の画素値に基づいて前記第1の領域内の画素値を決定することを特徴とする、請求項1～5のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項8】 隣り合う画像の一部が相互にオーバーラップする複数の画像を取得する画像取得ステップと、

前記取得された複数の画像のうち隣り合う2つの画像間で、相互にオーバーラップする領域を特定するオーバーラップ領域特定ステップと、

前記特定されたオーバーラップ領域のうち第1の領域を特定する第1領域特定ステップと、

前記特定された第1の領域内の画素値を、前記隣り合う2つの画像の一方の画像の画素値に基づいて決定する第1の画素値決定ステップと、

前記特定された第1の領域以外のオーバーラップ領域である第2の領域内の画素値を、前記隣り合う2つの画像の画素値に基づいて決定する第2の画素値決定

ステップと、

前記決定された第 1 の領域内の画素値および第 2 の領域内の画素値をオーバーラップ領域のそれぞれの領域内に用いることで前記隣り合う 2 つの画像を貼り合わせる貼り合せステップとを備えた、画像処理方法。

【請求項 9】 隣り合う画像の一部が相互にオーバーラップする複数の画像を取得する画像取得ステップと、

前記取得された複数の画像のうち隣り合う 2 つの画像間で、相互にオーバーラップする領域を特定するオーバーラップ領域特定ステップと、

前記特定されたオーバーラップ領域のうち第 1 の領域を特定する第 1 領域特定ステップと、

前記特定された第 1 の領域内の画素値を、前記隣り合う 2 つの画像の一方の画像の画素値に基づいて決定する第 1 の画素値決定ステップと、

前記特定された第 1 の領域以外のオーバーラップ領域である第 2 の領域内の画素値を、前記隣り合う 2 つの画像の画素値に基づいて決定する第 2 の画素値決定ステップと、

前記決定された第 1 の領域内の画素値および第 2 の領域内の画素値をオーバーラップ領域のそれぞれの領域内に用いることで前記隣り合う 2 つの画像を貼り合わせる貼り合せステップとをコンピュータに実行させるための画像処理プログラム。

【請求項 10】 請求項 9 に記載の画像処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は画像処理装置、画像処理方法、画像処理プログラム、および画像処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体に関し、特に、複数の画像を貼り合わせて 1 つの画像を合成する際に、隣り合う画像同士が重なり合うオーバーラップ領域内に両画像の内容が大きく異なる領域がある場合でも画質劣化を防止することのできる画像処理装置、画像処理方法、画像処理プログラム

、および画像処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来から、例えば特開平9-330396号公報に開示されているように、互いにオーバーラップする領域（以下「オーバーラップ領域」という）を持つ複数の画像を合成することで1枚の画像を作成するという画像貼り合わせ技術が知られている。この画像貼り合わせ技術は、複数に分割して撮影を行なった後に画像を合成することで、限られた画素数の撮像素子の入力機器から高画素数の画像を得たり、限られた画角の光学系の入力機器から広画角の画像を得るといった目的などに有効な技術である。

【0003】

一般に、貼り合わせの対象となる複数の画像は、レンズ歪みをはじめとする様々な幾何変形や露出ずれをはじめとする様々な画素値ずれなどによって、必ずしもオーバーラップ領域において正確に画素値が一致しない。また、それぞれの画像のマッチング精度が低い場合にも同様にオーバーラップ領域を正確に重ねることができない。このため、たとえば単純な継ぎはぎによる貼り合わせ処理を行なったとすると、貼り合わされたラインで継ぎ目が目立ち不自然な画像が得られることになる。

【0004】

したがって、この継ぎ目を目立たなくするような貼り合わせ処理として、オーバーラップ領域における各画素値に位置に応じた重み付けをして平均処理をするという重み付け平均処理が取られることが多い。この処理によると、画素値が連続的に変化する写真画像のような画像を貼り合わせる際にも貼り合わされたラインで継ぎ目が目立つという不都合を防止することができる。

【0005】

以下、重み付け平均処理について簡単に説明する。まず、図20に貼り合わせの対象となる2つの画像の例を示す。ここでは、貼り合わせ処理を左右の2枚の画像の間で行なうものとする。なお、左側の画像1を左画像といい、右側の画像

2を右画像という。ここで、両画像のオーバーラップ領域は、左画像については点線より右側の領域であり、右画像については、点線より左側の領域である。

【0006】

図21は、重み付け平均処理の原理を説明するための図である。横軸には画素位置がとられており、縦軸には各画素位置における画素値がとられている。ここでは、図20の左画像のオーバーラップ領域内の直線P1Q1上の画素値、および、右画像のオーバーラップ領域内の直線P2Q2上の画素値をそれぞれ示している。

【0007】

グラフ上に示した画素位置PおよびQは、図20のP1、P2、および、Q1、Q2にそれぞれ対応する。曲線211は、左画像のP1Q1上での画素値の変化を表わした曲線であり、曲線212は、右画像のP2Q2上での画素値の変化を表わした曲線である。

【0008】

たとえば、PQ間の任意の画素位置Rにおける貼り合わせ後の画素値をV(R)とすると、

$$V(R) = (\text{距離}PR \times V2(R) + \text{距離}QR \times V1(R)) / (\text{距離}PQ)$$

と表わされる。ここで、V1(R)は、画素位置Rに対応する位置の左画像上での画素値であり、V2(R)は、画素位置Rに対応する位置の右画像上での画素値である。したがって、PQ間の各位置における重み付け平均処理をした画素値は曲線210で表わされることになる。

【0009】

本図に示すように、貼り合わせ後の画素値を表わした曲線210は、画素位置Pにおいて曲線211上の点、すなわち左画像のP1上の画素値と等しくなる。そして、画素位置がPからQに移動するにつれて徐々に曲線211から曲線212へと近づいていき、画素位置Qにおいて曲線212上の点、すなわち右画像のQ2上の画素値と等しくなる。

【0010】

このように、重み付け平均処理によると、オーバーラップ領域における貼り合

わせ後の画素値は、位置に応じて重みを変化させて求めた平均値が用いられる。このため、両画像間において画素値が連続的に変化することになり、貼り合わせ後の画像における継ぎ目が目立たない。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような重み付け平均処理による貼り合わせでは、以下に示すような問題が生じていた。

【0012】

すなわち、最近では、パノラマ画像を作成するための分割撮影等がしばしば行なわれている。このような場合、分割された画像のオーバーラップ領域の一部に動物体が存在することも珍しくない。

【0013】

たとえば、図20においては、右画像のオーバーラップ領域には自動車が存在するが、左画像のオーバーラップ領域の同じ位置には自動車が存在しない。これは、右画像を撮像してから左画像が撮像されたため、右画像の撮像時にオーバーラップ領域に存在していた自動車が、左画像の撮像時には通過して存在しなくなったためである。

【0014】

このようにオーバーラップ領域における画像が動物体の存在等により大きく異なる領域を含む場合、重み平均処理により貼り合わされた画像は、その領域において不自然で、非常に見苦しくなる。

【0015】

図22は、重み付け平均処理により図20の2つの画像を貼り合わせた結果の合成画像を示す図である。そして、図23は、図22の合成画像における動物体存在領域を拡大した図である。

【0016】

図20の2つの画像のオーバーラップ領域が重み付け平均処理により貼り合わされると、図22に示すように、接合ラインが目立たない自然な画像となる。ただし、オーバーラップ領域のうち動物体である自動車の存在する領域は、図20

でも示されるように、自動車と背景とが混合されたようなぼやけた見苦しい画像となる。

【0017】

このように、貼り合わせの対象となるオーバーラップ領域内に動物体が存在する場合には、2つの画像間におけるオーバーラップ領域において画素値が著しく異なる領域が存在することになり、貼り合わせて得られる画像の画質がその領域において大きく劣化してしまうという問題があった。

【0018】

本発明は係る実情に鑑み考え出されたものであり、その目的は、貼り合わせの対象となる2つの画像のオーバーラップ領域に画素値が大きく異なる領域が存在する場合にも、画質の劣化を防止して適切に両画像を貼り合わせることでできる画像処理装置、画像処理方法、画像処理プログラム、および画像処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を提供することである。

【0019】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明のある局面に従うと、画像処理装置は、隣り合う画像の一部が相互にオーバーラップする複数の画像を取得する画像取得手段と、取得された複数の画像のうち隣り合う2つの画像間で、相互にオーバーラップする領域を特定するオーバーラップ領域特定手段と、特定されたオーバーラップ領域のうち第1の領域を特定する第1領域特定手段と、特定された第1の領域内の画素値を、隣り合う2つの画像の一方の画像の画素値に基づいて決定する第1の画素値決定手段と、特定された第1の領域以外のオーバーラップ領域である第2の領域内の画素値を、隣り合う2つの画像の画素値に基づいて決定する第2の画素値決定手段と、決定された第1の領域内の画素値および第2の領域内の画素値をオーバーラップ領域のそれぞれの領域内に用いることで隣り合う2つの画像を貼り合わせる貼り合せ手段とを備える。

【0020】

この発明に従うと、特定されたオーバーラップ領域のうち第1の領域が特定され、その領域内の画素値は隣り合う2つの画像の一方の画像の画素値に基づいて

決定される。このため、たとえば動物体等が存在することにより両画像の画素値が著しく異なる領域があったとしても、それが第1の領域として特定され、いずれか一方の画像の画素値に基づいてその領域内の画素値が決定される。このため、その領域においては、両画像の画素値に基づいて画素値が決定される場合のような不自然な見苦しい画像にはならない。

【0021】

また、第1の領域以外のオーバーラップ領域である第2の領域内の画素値は隣り合う2つの画像の画素値に基づいて決定されるため、両画像の特性が考慮された自然な画像となる。

【0022】

したがって、貼り合わせの対象となる2つの画像のオーバーラップ領域に動物体等の存在により画素値が大きく異なる領域が存在する場合にも、画質の劣化を防止して適切に両画像を貼り合わせることでできる画像処理装置を提供することが可能となる。

【0023】

好ましくは、第1領域特定手段は、オーバーラップ領域を所定領域に分割する分割手段と、分割された所定領域の画素値を、2つの画像間において比較する比較手段とを備え、比較手段による比較結果に基づき、第1の領域を特定することを特徴とする。

【0024】

この発明に従うと、オーバーラップ領域が所定領域に分割され、その分割された所定領域の画素値が2つの画像間において比較される。そして、比較結果に基づき第1の領域が特定される。所定領域ごとに画素値が比較されるため、より適切に比較を行なうことができる。また、第1の領域もその結果に基づき的確に特定される。

【0025】

好ましくは、比較手段は、2つの画像間における所定領域ごとの画素値の差の絶対値和がしきい値以上であるか否かを判断する判断手段を含み、第1領域特定手段は、判断手段によりしきい値以上であると判断された場合、該当する所定領

域を第1の領域に特定することを特徴とする。

【0026】

この発明に従うと、所定領域ごとの画素値の差の絶対値和がしきい値以上である場合には、該当する所定領域が第1の領域に特定される。このため両画像の内容が大きく異なるような場合には第1の領域に特定され、いずれか一方の画像の画素値に基づいてその領域内の画素値が決定される。したがって、その領域内においては、内容が異なる両画像から求めた画像と異なり、適切かつ明確な画像を得ることができる。

【0027】

好ましくは、第1領域特定手段は、判断手段によりしきい値未満であると判断された場合において、該当する所定領域が所定の条件を満足するときは、該当する所定領域を第1の領域として特定することを特徴とする。

【0028】

この発明に従うと、所定領域ごとの画素値の絶対値和がしきい値未満であると判断された場合であっても、所定の条件を満足するときは、第1の領域が拡張され、この領域も第1の領域として特定される。たとえば貼り合わせ処理の高速化や、より自然な貼り合わせ画像を得ることを目的とする場合など、所定の条件を満足するような領域である場合は、第1の領域が拡張されその領域も第1の領域とされる。このため、より柔軟性の高い適切な貼り合わせ処理を行なうことが可能となる。

【0029】

好ましくは、第2の画素値決定手段は、位置に関する重み付け平均して画素値を決定することを特徴とする。

【0030】

この発明に従うと、第1の領域以外のオーバーラップ領域である第2の領域内の画素値は、各々の位置に関する重み付け平均をとることにより決定される。このため、貼り合わせ後の画像は第2の領域において連続的であり、継ぎ目が目立つことがない。

【0031】

好ましくは、第 1 の画素値決定手段は、特定された第 1 の領域が、隣り合う 2 つの画像を貼り合わせた際にいずれの画像に近いかを判断する判断手段を含み、判断手段により近いと判断された方の画像を一方の画像として用い、該一方の画像の画素値に基づいて第 1 の領域内の画素値を決定することを特徴とする。

【 0 0 3 2 】

この発明に従うと、隣り合う 2 つの画像を貼り合わせた際に、第 1 の領域により近い方の画像が一方の画像として用いられ、その画像の画素値に基づいて第 1 の領域内の画素値が決定される。より近い方の画像の画素値に基づいて第 1 の領域内の画素値が決定されるため、全体としてより自然な画像を得ることができる。

【 0 0 3 3 】

好ましくは、第 1 の画素値決定手段は、特定された第 1 の領域内の画素のコントラストを隣り合う 2 つの画像間で比較するコントラスト比較手段を含み、コントラスト比較手段による結果に基づいて、一方の画像を決定し、該一方の画像の画素値に基づいて前記第 1 の領域内の画素値を決定することを特徴とする。

【 0 0 3 4 】

この発明に従うと、隣り合う 2 つの画像間で第 1 の領域内の画素のコントラストが比較されその結果に応じていずれか一方の画像が決定される。たとえば、2 つの画像に物体と背景とがそれぞれ写っている場合、物体を明確に表わしたい場合は、コントラストの高い画像が決定され、物体を消去して背景を明確に表わしたい場合は、コントラストの低い画像が決定される。このため、目的に応じた明確な画像を適切に得ることが可能となる。

【 0 0 3 5 】

また、上記目的を達成するために本発明の別の局面に従うと、画像処理方法は、隣り合う画像の一部が相互にオーバーラップする複数の画像を取得する画像取得ステップと、取得された複数の画像のうち隣り合う 2 つの画像間で、相互にオーバーラップする領域を特定するオーバーラップ領域特定ステップと、特定されたオーバーラップ領域のうち第 1 の領域を特定する第 1 領域特定ステップと、特定された第 1 の領域内の画素値を、隣り合う 2 つの画像の一方の画像の画素値に

基づいて決定する第1の画素値決定ステップと、特定された第1の領域以外のオーバーラップ領域である第2の領域内の画素値を、隣り合う2つの画像の画素値に基づいて決定する第2の画素値決定ステップと、決定された第1の領域内の画素値および第2の領域内の画素値をオーバーラップ領域のそれぞれの領域内に用いることで隣り合う2つの画像を貼り合わせる貼り合せステップとを備える。

【0036】

この発明に従うと、特定されたオーバーラップ領域のうち第1の領域が特定され、その領域内の画素値は隣り合う2つの画像の一方の画像の画素値に基づいて決定される。このため、たとえば動物体等が存在することにより両画像の画素値が著しく異なる領域があったとしても、それが第1の領域として特定され、いずれか一方の画像の画素値に基づいてその領域内の画素値が決定される。このため、その領域においては、両画像の画素値に基づいて画素値が決定される場合のような不自然な見苦しい画像にはならない。

【0037】

また、第1の領域以外のオーバーラップ領域である第2の領域内の画素値は隣り合う2つの画像の画素値に基づいて決定されるため、両画像の特性が考慮された自然な画像となる。

【0038】

したがって、貼り合わせの対象となる2つの画像のオーバーラップ領域に動物体等の存在により画素値が大きく異なる領域が存在する場合にも、画質の劣化を防止して適切に両画像を貼り合わせることでできる画像処理方法を提供することが可能となる。

【0039】

本発明のさらに別の局面に従うと、画像処理プログラムは、隣り合う画像の一部が相互にオーバーラップする複数の画像を取得する画像取得ステップと、取得された複数の画像のうち隣り合う2つの画像間で、相互にオーバーラップする領域を特定するオーバーラップ領域特定ステップと、特定されたオーバーラップ領域のうち第1の領域を特定する第1領域特定ステップと、特定された第1の領域内の画素値を、隣り合う2つの画像の一方の画像の画素値に基づいて決定する第

1 の画素値決定ステップと、特定された第 1 の領域以外のオーバーラップ領域である第 2 の領域内の画素値を、隣り合う 2 つの画像の画素値に基づいて決定する第 2 の画素値決定ステップと、決定された第 1 の領域内の画素値および第 2 の領域内の画素値をオーバーラップ領域のそれぞれの領域内に用いることで隣り合う 2 つの画像を貼り合わせる貼り合せステップとをコンピュータに実行させる。

【0040】

この発明に従うと、貼り合わせの対象となる 2 つの画像のオーバーラップ領域に動物体等の存在により画素値が大きく異なる領域が存在する場合にも、画質の劣化を防止して適切に両画像を貼り合わせることでできる画像処理プログラムを提供することが可能となる。

【0041】

本発明のさらに別の局面に従うと、コンピュータ読み取り可能な記録媒体は、上記画像処理プログラムを記録する。

【0042】

この発明に従うと、貼り合わせの対象となる 2 つの画像のオーバーラップ領域に動物体等の存在により画素値が大きく異なる領域が存在する場合にも、画質の劣化を防止して適切に両画像を貼り合わせることでできる画像処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を提供することが可能となる。

【0043】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0044】

(第 1 の実施の形態)

図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態における画像処理装置 100 の概略構成を示すブロック図である。本図を参照して、画像処理装置 100 は、装置全体の制御を行なう CPU (Central Processing Unit) 101 と、撮像された複数の画像を入力するための画像入力部 103 と、入力された複数の画像のうち隣り合う画像間で重なり合うオーバーラップ領域を特定するためのオーバーラップ領域特定部 105 と、特定されたオーバーラップ領域内における動物体が存在する領域

を決定する動物体存在領域決定部107と、オーバーラップ領域における画像の画素値、およびオーバーラップ領域以外の領域における画像の画素値を決定することで入力された画像を貼り合わせる画像貼り合せ部109と、貼り合わされた画像を出力する出力部111とを備える。

【0045】

画像入力部103は、たとえばデジタルカメラにより撮影されたような互いに一部が重なり合うオーバーラップ領域を有する複数のデジタル画像を、画像処理装置100に入力する。オーバーラップ領域特定部105は、入力された複数の画像のうち、マッチング処理等を行なうことにより隣り合う画像間におけるオーバーラップ領域を特定する。動物体存在領域特定部107は、特定されたオーバーラップ領域同士を比較する。そして、その中に動物体の存在により画素値の大きく異なる領域がある場合に、その領域を動物体存在領域として特定する。

【0046】

画像貼り合せ部109は、オーバーラップ領域とそれ以外の領域とに分けて貼り合わせ後の画像の画素値を決定する。オーバーラップ領域においては、動物体存在領域とそれ以外の領域とに分けて処理を行なうことにより、それぞれの領域における画素値が決定される。そして、貼り合わせ後の全画素値が決定されると、出力部111は、その貼り合わされた画像を出力する。具体的には、CRT等の表示装置に表示する場合もあるし、プリンタ等にプリント出力する場合もある。

【0047】

続いて、具体例を用いて画像処理装置100の動作について説明する。ここでは、説明の便宜上、左画像と右画像の2つの画像を貼り合わせる場合について説明するが、上下画像であってもよいし、また、3つ以上の画像であってもよい。それぞれの画像を貼り合わせる部分についての処理はここで説明するものと同様である。

【0048】

図2は、画像入力部103に入力された貼り合わせの対象となる2つの画像の例を示す図である。図2を参照して、対象となる画像は左画像1と右画像2であ

る。左画像の右端領域Aと右画像の左端領域Bとは互いにオーバーラップする。

【0049】

このような2つの画像が画像入力部103に入力されると、オーバーラップ領域特定部105は、これらの2つの画像間におけるオーバーラップ領域の特定を行なう。具体的には、左画像の右側の領域と右画像の左側の領域との局所的マッチングにより両画像の位置合わせを行なう。局所的マッチングはそれぞれの画像内で抽出したエッジや文字などの特徴点を左右の画像の間で対応付けすることにより行なう。

【0050】

なお、動物体が存在する場合であっても局所的なマッチングによって動物体の存在しない領域での位置合わせが可能である。たとえば、図2の左画像1を基準として、マッチングを行なう場合、動物体の存在しない左画像1の領域bでは動物体の存在する右画像2と正しい対応が取れない。しかし、領域aや領域cでは正しい対応が可能であり、複数の対応結果の平均を取ることで明らかに間違いであると思われる対応点を除去することができる。

【0051】

このようにして得られる両画像の正しい対応点の集合をもとに、両画像を重ねるための変形パラメータを算出する。そして、この変形パラメータを用いて一方の画像（たとえば左画像1）を基準として他方の画像（たとえば右画像2）の位置合わせを行なう。これにより、左右両画像が重なり合うオーバーラップ領域を特定する。

【0052】

オーバーラップ領域が特定されると、動物体存在領域決定部107は、特定されたオーバーラップ領域の中の動物体が存在する領域すなわち動物体存在領域を抽出する。

【0053】

図3は、オーバーラップ領域を分割して、動物体存在領域を抽出する場合を説明するための図である。本図に示すように、左画像1のオーバーラップ領域Aおよび右画像2のオーバーラップ領域Bが同様の小領域（ブロック）に分割される

。小領域の分割方法としては、本図に示すように単純なタイル状にブロック分けしてもよいし、周知のさまざまな領域分割方法や物体抽出方法等によって画像の内容に応じて領域分けを行なってもよい。

【0054】

次に、対応する小領域ごとに画像マッチングを行う。そして、左右の画像でその内容が大きく異なる小領域を検出し、これを動物体存在領域として設定する。画像マッチングとしては、たとえば、2つのオーバーラップ領域A B間においてそれぞれ対応する小領域内の画素値の差の絶対値和を取るにより行なわれる。すなわち、その絶対値和があるしきい値未満であれば該当する小領域の画像の内容が一致するものとし、しきい値以上であれば内容が一致しないものとする。

【0055】

なお、画像マッチングはこの方法に限定されるものではなく、たとえば、両画像の露出ずれの影響をなくすために、それぞれの差分画像でマッチングを取るようにしてもよい。また、オーバーラップ領域の画素値の平均値を左右で比較して検出した値によって左右の露出差を補正した後にマッチングを取ってもよい。どのような方法であれ画像の内容の一致不一致を検出できる方法であればよい。

【0056】

そして、小領域ごとの画像マッチングが行なわれた結果、本図においては、太線で示す4つの小領域3が動物体存在領域として決定される。

【0057】

動物体存在領域3が決定されると、画像貼り合せ部109は、その結果を用いて左右の画像の貼り合わせ処理を行なう。図4は、図2で示した2つの画像をオーバーラップ領域A Bで貼り合わせた結果の合成画像を示す図である。画像貼り合せ部109では、貼り合わせ後のオーバーラップ領域C内の各画素値、およびオーバーラップ領域C以外の領域の各画素値が決定され、その画素値を用いることでひとつの貼り合わせ画像（合成画像）が作成される。

【0058】

図5は、図4のオーバーラップ領域Cにおける画素値が決定される場合を具体的に説明するための図である。図4に示すように、オーバーラップ領域内には動

物体存在領域 3 が含まれる。貼り合わせ後の画素値は、動物体存在領域 3 内の画素に対しては、右画像 2 の該当する位置の画素値が使用される。これは、動物体存在領域 3 が、オーバーラップ領域において右端に近いからである。

【 0 0 5 9 】

そして、それ以外のオーバーラップ領域においては、重み付け平均処理により各々の画素値が求められる。貼り合わせ後の画素値を V とすると、点 $R 1$ で示されるようなオーバーラップ領域の画素値は、直線 $P 1' Q 1'$ の長さを用いて重み付け平均が取られる。すなわち、点 $R 1$ における画素値 $V (R 1)$ は、

$$V (R 1) = (P 1' R 1 \times V 2 (R 1) + Q 1' R 1 \times V 1 (R 1)) / (P 1' Q 1')$$

となる。そして、点 $R 2$ で示されるようなオーバーラップ領域では、直線 $P 2' Q 2'$ の長さを用いて重み付け平均が取られる。すなわち、点 $R 2$ での貼り合わせ後の画素値 $V (R 2)$ は、

$$V (R 2) = (P 2' R 2 \times V 2 (R 2) + Q 2' R 2 \times V 1 (R 2)) / (P 2' Q 2')$$

となる。ここで、 $V 1 (R 1)$ 、 $V 1 (R 2)$ はそれぞれ画素位置 $R 1$ および $R 2$ に対応する左画像 1 上での画素値であり、 $V 2 (R 1)$ 、 $V 2 (R 2)$ は、それぞれ画素位置 $R 1$ および $R 2$ に対応する右画像 2 上の画素値である。

【 0 0 6 0 】

このようにして、オーバーラップ領域においては、動物体存在領域 3 では一方の画像（右画像 2）の画素値が用いられて各画素値が決定される。そして、それ以外の領域においては、各領域に適した重み付け平均をとることにより両画像の画素値を用いて各画素値が決定される。

【 0 0 6 1 】

次に、図 6 から図 1 2 を用いて画像処理装置 1 0 0 における画像の貼り合わせ処理の流れについて詳細に説明する。ただし、処理の内容が前述した内容と重複する場合、ここではその詳細な説明を繰り返さない。

【 0 0 6 2 】

図 6 は、画像処理装置 1 0 0 における画像貼り合わせ処理の全体の流れを示し

たフローチャートである。図6を参照して、まず、ステップS601において貼り合わせの対象となる複数の画像が入力されると、ステップS603において、局所的なマッチング処理を行なうことによりこれら複数の画像のうち隣り合う画像間におけるそれぞれのオーバーラップ領域が特定される。

【0063】

続いて、ステップS605において、特定されたそれぞれのオーバーラップ領域の中から動物体存在領域が特定される。そして、ステップS607において、決定された動物体存在領域を考慮して、オーバーラップ領域における各画素値の算出が行なわれる。最後に、ステップS609において、オーバーラップ領域以外の領域の画像の画素値が決定される。以上で画像の貼り合わせ処理が終了する。

【0064】

図7は、図6のオーバーラップ領域特定処理（ステップS603）の詳細を示したフローチャートである。図7を参照して、まず、ステップS701において、両画像の部分画像（オーバーラップ領域付近の適当な領域の画像）内で、エッジや文字等の特徴点が抽出される。次に、ステップS703において、両画像の位置合わせを行なうために、特徴点を基にしたマッチング処理が行なわれる。すなわち、両画像の特徴点をそれぞれ対応づけることによりその中から正しい対応点対の集合が求められる。

【0065】

そして、このマッチング処理による両画像の位置合わせが終了すると、ステップS705において、変形パラメータが算出される。ここでいう変形パラメータとは、マッチング処理により求められた各対応点が一致するように、一方の画像に対して他方の画像を、回転、変倍、平行移動等の必要な幾何変形を行なうためのパラメータである。たとえば、アフィン変換等で用いられるアフィンパラメータ等が該当する。

【0066】

変形パラメータが算出されると、ステップS707において、両画像の位置合わせが行なわれ、オーバーラップ領域が特定される。

【0067】

図8は、図7の特徴点検出処理（ステップS701）の詳細を示したフローチャートである。図8を参照して、まず、左画像1の右端領域（部分画像）内の最初の画素を取り出して（ステップS801）、その画素の特徴量が算出される（ステップS803）。特徴量としては、エッジやコーナーの度合いを表わすものであればよく、例えば2次微分の絶対値等が考えられる。

【0068】

算出された特徴量がしきい値 Ths より大きい場合は（ステップS805で“YES”）、その画素は特徴点として登録され（ステップS807）、次の画素が取り出される（ステップS808）。一方、算出された特徴量がしきい値 Ths 以下である場合は、ステップS807の処理をスキップし、次の画素が取り出される（ステップS808）。

【0069】

次の画素が取り出されると、その画素が左画像1の右端領域内の最後の画素であるか否かが判断される（ステップS809）。そして、最後の画素でなければ、ステップS803の処理へと戻り、再び同様の処理が繰り返される（ステップS803からステップS809）。最後の画素であれば（ステップS809で“YES”）特徴点検出処理が終了し、ステップS807で登録された画素が特徴点となる。

【0070】

図9は、図7のマッチング処理（ステップS703）の詳細を示したフローチャートである。図9を参照して、まず、左画像1の最初の特徴点Bが取り出され（ステップS901）、右画像2の左端領域（部分画像）の最初の画素Cが取り出される（ステップS903）。そして、特徴点Bに対するブロックと画素Cに対するブロックの画素値差の絶対値和 S が計算される（ステップS905）。

【0071】

図10は、ステップS905において、この絶対値和 S が計算される場合を説明するための図である。図10（a）は、特徴点Bに対するブロックを示しており、図10（b）は、画素Cに対するブロックを示している。ここでは、特徴点

Bあるいは画素Cを中心として 5×5 のブロックが用いられる。したがって、各ブロックの画素値差の絶対値和Sは、

$$S = \sum |b_{ij} - c_{ij}|, \quad (i, j = 0 \sim 4)$$

となる。

【0072】

図9に戻って、絶対値和Sが算出されると、次に、その絶対値和Sがしきい値Thsよりも小さいか否かが判断される（ステップS907）。しきい値よりも小さい場合は、両画素（特徴点Bおよび画素C）がマッチングするとして、この時の画素対が記録される（ステップS909）。そして、特徴点が最後の特徴点であるか否かが判断される（ステップS915）。

【0073】

一方、絶対値和Sがしきい値Ths以上であると判断された場合は（ステップS907で“NO”）、両画素（特徴点Bおよび画素C）がマッチングしないとして、次の画素との比較処理へと移行する。すなわち、画素Cが右画像2の左端領域内の最後の画素であるか否かが判断され（ステップS911）、最後の画素でない場合は、次の画素を画素Cとして（ステップS913）、ステップS905の処理へと戻る。

【0074】

そして、絶対値和Sがしきい値以上である場合は（ステップS907で“NO”）、画素Cが右画像2の左端領域内の最後の画素となるまで、絶対値和Sの計算および絶対値Sとしきい値Thsとの比較が行なわれる。

【0075】

なお、画素Cが右画像2の左端領域内の最後の画素である場合は（ステップS911で“YES”）、ステップS915の処理へと移り、特徴点Bが最後の特徴点であるか否かが判断される。

【0076】

最後の特徴点でない場合は（ステップS915で“NO”）、次の特徴点を特徴点Bとして取り出し、再びステップS903の処理へと戻る。そして、同様の処理が繰り返される（ステップS903～ステップS917）。そして、特徴点

Bが最後の特徴点である場合は（ステップS915で“YES”）、マッチング処理が終了される。

【0077】

このような特徴点に基づく局所的なマッチング処理を行なうことにより、全画素同士のマッチングを行なう場合と比較して、処理が容易かつ高速となる。

【0078】

次に、動物体存在領域特定処理について説明する。図11は、図6の動物体存在領域特定処理（ステップS605）の詳細を示したフローチャートである。本図を参照して、まず、ステップS1101において、特定されたオーバーラップ領域が適当なブロックに分割される。

【0079】

そして、ステップS1103において、各ブロックごとの2つの画像間の一致判定が行なわれる。具体的には、前述したように各ブロック内の画素値差の絶対値和がしきい値以上か否かで一致不一致が判定される。

【0080】

オーバーラップ領域内におけるすべてのブロックについて一致判定処理が行なわれると、ステップS1105において、一致しないと判定されたブロックが動物体存在領域として設定される。一致しないと判定された場合、すなわち各ブロック内の画素値差の絶対値和がしきい値以上である場合は、動物体の存在により画像の内容が大きく異なるものと考えられるからである。このようにして、動物体存在領域が特定されると、動物体存在領域特定処理が終了する。

【0081】

図12は、図6のオーバーラップ領域の画素値決定処理（ステップS607）の詳細を示したフローチャートである。本図を参照して、ここでは、動物体存在領域がオーバーラップ領域内において左右どちらの端に近いかが判断され、その結果に応じて動物体存在領域内の画素値が決定される。

【0082】

本図を参照して、まずステップS1201において、オーバーラップ領域における最初の画素が取得される。そして、ステップS1203において、その取得

された画素が動物体存在領域内の画素であるか否かが判断される。動物体存在領域内の画素でない場合は（ステップS1203で“N o”）、ステップS1211において、オーバーラップ領域における両画像の画素値の重み付け平均がとられ、その値が貼り合わせ後の画素値として決定される。

【0083】

一方、ステップS1203において、対象となる画素が動物体存在領域内であると判断された場合は（ステップS1203で“Y e s”）、ステップS1205において、動物体存在領域がオーバーラップ領域において左右端のどちらに近いかが判断される。

【0084】

右端に近いと判断された場合は、ステップS1207において、貼り合わせ後の画素値に、右画像2の対応する画素位置の画素値が用いられる。そして、左端に近いと判断された場合は、ステップS1209において、貼り合わせ後の画素値に左画像1の対応する画素位置の画素値が用いられる。

【0085】

このように、現在の画素が動物体存在領域以外の領域のものであれば通常の重み付け平均処理により画素値が決定され、動物体存在領域内のものであれば左右いずれかの画像の画素値を用いることで、その画素値が決定される。

【0086】

画素値が決定されると、ステップS1213において、その画素がオーバーラップ領域における最後の画素であるか否かが判断される。最後の画素でない場合は（ステップS1213で“N O”）、ステップS1215において、オーバーラップ領域内の次の画素が取り出される。そして再びステップS1203の処理へと戻り、同様の処理（ステップS1203からステップS1213）が繰り返される。

【0087】

そして、オーバーラップ領域内における最後の画素についての画素値が決定されると（ステップS1213で“Y e s”）、オーバーラップ領域の画素値決定処理が終了する。

【0088】

以上の処理によると、オーバーラップ領域の動物体の存在しない領域においては、通常通り2つの画像の画素値の位置に応じた重み付け平均処理により画素値が決定される。そして、動物体の存在する領域においては、動物体存在領域がオーバーラップ領域の左右いずれの端に近いかが判断され、それに応じて左右いずれかの画像の画素値が、その領域の画素値として用いられる。

【0089】

一方の画像の画素値が用いられるため、動物体存在領域における動物体がぼやけるといふ不都合が回避され、貼り合わせ後も明確な画像を得ることができる。特に、いずれの画像の画素値を選択するかは、オーバーラップ領域の両端のうち動物体存在領域がどちらの端に近いかにより決定される。すなわち、より近い側の画像の画素値に選択される。このため、より周囲の画像に近い違和感のない画像が再現されることになる。

【0090】

また、動物体存在領域以外の領域においては重み付け平均処理によりそれぞれの画素値が決定されるため、貼り合わせラインの繋ぎ目が目立たない。

【0091】

図13は、本実施の形態における画像処理装置100により、図2に示した2つの画像を貼り合わせた際の合成画像を示す図である。また、図14は、図13に示した画像の動物体存在領域を拡大した図である。図13および図14を参照して、合成画像は、図2の一方の画像にのみ現われていた動物体がぼけることなく明確に現われている。しかも、貼り合わせた画像の繋ぎ目が目立つこともない。

【0092】

(変形例)

次に、本発明の実施の形態における変形例について説明する。第1の実施の形態における画像処理装置100においては、図3および図5において説明したように、2つの画像のオーバーラップ領域において、その画像の内容が大きく異なるブロックのみを動物体存在領域3として設定した。しかし、そのような場合に

限定されず、動物体存在領域3を他のオーバーラップ領域にまで拡張してもよい。以下、「動物体存在領域」という語を用いた場合、画像の内容が大きく異なるブロックのみによる領域を意味する場合と、拡張された領域も含む場合とがある。

【0093】

図15は、本実施の形態の変形例における画像貼り合わせ処理の流れを示すフローチャートである。この処理は、図6のフローチャートと異なり、動物体存在領域拡張処理（ステップS1506）が追加されている。その他の処理については、図6のフローチャートと同様である。

【0094】

すなわち、図6と同様に、複数の画像が入力され（ステップS601）、隣り合う画像の部分画像間において局所マッチングを取ることによりオーバーラップ領域が特定される（ステップS603）。そして、オーバーラップ領域の中から画像の値が大きく異なる動物体存在領域が決定される（ステップS605）。

【0095】

このようにして、動物体存在領域が決定された後、ステップS1506において、その動物体存在領域の拡張処理が行なわれる。具体的な拡張領域についての説明は後述する。

【0096】

このようにして動物体存在領域が拡張されると、オーバーラップ領域における貼り合せ処理が行なわれ（ステップS607）、その後、オーバーラップ領域以外の領域における貼り合せ処理が行なわれる（ステップS609）。

【0097】

なお、ステップS607におけるオーバーラップ領域の貼り合せ処理は、拡張された動物体存在領域と、それ以外のオーバーラップ領域とで用いられる画素値が異なる。

そして画像の貼り合せ処理が終了する。

【0098】

続いて、図16から図18を用いて動物体存在領域が拡張される例について説

明する。図16は、オーバーラップ領域における動物体存在領域が拡張される第1の例を説明するための図である。第1の例では、動物体存在領域3の上下に拡張された領域13が設けられる。これは、縦方向に対する動物体存在領域3とそれ以外の領域との境目を目立たなくさせる効果がある。

【0099】

この場合、たとえば点R3に位置する画素に対しては、直線P3' Q3'の長さを用いた重み付け平均が取られる。すなわち、点R3における画素値V(R3)は、

$$V(R3) = (P3' R3 \times V2(R3) + Q3' R3 \times V1(R3)) / (P3' Q3')$$

で求められることになる。ここで、V1(R3)およびV2(R3)は、それぞれ画素位置R3に対応する位置の左画像1および右画像2でのそれぞれの画素値を意味する。

【0100】

なお、その他の領域についての画素値の求め方は、図5で示した方法と同様である。

【0101】

図17は、オーバーラップ領域における動物体存在領域が拡張される第2の例を説明するための図である。本図に示すように、動物体拡張領域3に対して斜線で示す領域14をそれぞれ拡張し、これをも動物体存在領域とする。このように単純な形に領域を拡張することで処理の高速化を図ることができる。また、当然に縦方向についての継ぎ目が目立たなくなるという効果もある。

【0102】

この場合、R4の位置に示される画素の画素値は、P4' Q4'の長さを用いた重み付け平均により求められる。

【0103】

図18は、オーバーラップ領域における動物体存在領域が拡張される第3の例を説明するための図である。この例では、動物体存在領域3がオーバーラップ領域の端部から離れた内側に存在している。この場合は、動物体存在領域3とより

近い端部との間に存在する領域 1 5 が、動物体存在領域として拡張されることになる。

【0 1 0 4】

したがって、点 R 5 の位置に存在する画素の値は、P 5' Q 5' の長さを用いて重み付け平均処理を行なうことにより求められる。このようにすることで、拡張された動物体存在領域 1 5 における画素値はより近い端部側の画像の画素値が用いられることになり、自然な画像が得られる。

【0 1 0 5】

(第 2 の実施の形態)

最後に、本発明の第 2 の実施の形態における画像処理装置 2 0 0 について説明する。本実施の形態における画像処理装置 2 0 0 は、その全体構成については図 1 の第 1 の実施の形態における画像処理装置 1 0 0 と同様である。また、画像貼り合わせ処理の流れも図 6 に示すフローチャートと同様である。ただし、ここでは、オーバーラップ領域の画素値決定処理（ステップ S 6 0 7）における処理の内容が少し異なる。

【0 1 0 6】

図 1 9 は、本発明の第 2 の実施の形態における画像処理装置 2 0 0 のオーバーラップ領域の画素値決定処理（図 6 のステップ S 6 0 7）の詳細を示したフローチャートである。ここでは、図 1 2 におけるフローチャートとほぼ同様であるが、動物体存在領域に 2 つの画像のうちどちらの画像の画素値を用いるかを決定する際の基準が異なる。すなわち、本図においては、図 1 2 のステップ S 1 2 0 5 の処理の代わりに、ステップ S 1 9 0 5 の処理が設けられる。以下、異なる部分についてのみ説明する。

【0 1 0 7】

オーバーラップ領域内の画素が動物体存在領域内の画素である場合は（ステップ S 1 2 0 3 で “Y e s”）、ステップ S 1 9 0 5 において、動物体存在領域のコントラストは右画像左画像のうちどちらが高いかが判断される。そして、コントラストの高いと判断された方の画像の画素値がその位置の画素値に用いられる。これにより、例えば図 2 に示す 2 つの画像の動物体存在領域においては右画像

2がその位置の画素値に決定されることになる。よって、貼り合せ後の画像としては、動物体である自動車は明確に表わされることとなる。

【0108】

一般に、背景と手前にある物体とでは、その画像のコントラストは背景の方が低い傾向にある。したがって、これを利用して、侵入物等の動物体を明確に表わしたい場合には、コントラストの高い方の画像の画素値が用いられる。反対に、動物体を消去したい場合には、コントラストの低い方の画像の画素値が用いられる。

【0109】

このように、動物体存在領域内におけるコントラストを基に侵入物等の動物体がいずれの画像にどのような状態で含まれているかが判断される。そして、コントラストの高低どちらの画像を用いるかを決定することにより、比較的容易に動物体が明確に存在する画像、あるいは動物体を消去した状態での明確な画像を得ることができる。

【0110】

なお、図16から図18において示したように、動物体存在領域が拡張された場合には、図19のステップS1203においては、拡張された動物体存在領域をもって動物体存在領域内か否かが判断されるが、ステップS1905では、最初に決定された拡張される前の動物体存在領域3のみについてコントラストの高低が比較されることになる。

【0111】

なお、本実施の形態においては、コントラストを比較することにより動物体がいずれの画像に存在するかを判断しているが、これが判断することのできる方法であれば、コントラスト以外の情報を用いてもよい。

【0112】

今回示した画像貼り合わせのための画像処理方法は、上述した一連の処理動作を機能させるためのプログラムによって実現されることができる。画像処理プログラムは、予めコンピュータ内のハードディスクにインストールされたものであってもよいし、CD-ROM、磁気テープのような取り外し可能な記録媒体に記

録されたものであってもよい。いずれにせよ、画像処理プログラムはコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録されている。

【0113】

なお、コンピュータ読み取り可能な記録媒体としては、磁気テープやカセットテープなどのテープ系、磁気ディスク（フレキシブルディスク、ハードディスク装置等）や光ディスク（CD-ROM/MO/MD/DVD等）などのディスク系、ICカード（メモリカードを含む）や光カードなどのカード系、あるいはマスクROM、EPROM、EEPROM、フラッシュROMなどの半導体メモリ等の、固定的にプログラムを担持する媒体が考えられる。

【0114】

なお、記録媒体に格納される内容としては、プログラムに限定されず、データであってもよい。

【0115】

なお、上述のプログラムを、デジタルカメラやスキャナなどの画像の入力装置に内蔵し、撮影時に画像を貼り合わせて、その結果を記録媒体に記録するようにしてもよい。

【0116】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施の形態における画像処理装置100の概略構成を示すブロック図である。

【図2】 画像入力部103に入力された貼り合わせの対象となる2つの画像の例を示す図である。

【図3】 オーバーラップ領域を分割して、動物体存在領域を抽出する場合を説明するための図である。

【図4】 図2で示した2つの画像をオーバーラップ領域ABで貼り合わせ

た結果の合成画像を示す図である。

【図5】 図4のオーバーラップ領域Cにおける画素値が決定される場合を具体的に説明するための図である。

【図6】 画像処理装置100における画像貼り合わせ処理の全体の流れを示したフローチャートである。

【図7】 図6のオーバーラップ領域特定処理（ステップS603）の詳細を示したフローチャートである。

【図8】 図7の特徴点検出処理（ステップS701）の詳細を示したフローチャートである。

【図9】 図7のマッチング処理（ステップS703）の詳細を示したフローチャートである。

【図10】 ステップS905において、この絶対値和Sが計算される場合を説明するための図である。

【図11】 図6の動物体存在領域特定処理（ステップS605）の詳細を示したフローチャートである。

【図12】 図6のオーバーラップ領域の画素値決定処理（ステップS607）の詳細を示したフローチャートである。

【図13】 本実施の形態における画像処理装置100により、図2に示した2つの画像を貼り合わせた際の合成画像を示す図である。

【図14】 図13に示した画像の動物体存在領域を拡大した図である。

【図15】 本実施の形態の変形例における画像貼り合わせ処理の流れを示すフローチャートである。

【図16】 オーバーラップ領域における動物体存在領域が拡張される第1の例を説明するための図である。

【図17】 オーバーラップ領域における動物体存在領域が拡張される第2の例を説明するための図である。。

【図18】 オーバーラップ領域における動物体存在領域が拡張される第3の例を説明するための図である。

【図19】 本発明の第2の実施の形態における画像処理装置200のオー

オーバーラップ領域の画素値決定処理（図 6 のステップ S 6 0 7）の詳細を示したフローチャートである。

【図 2 0】 貼り合わせの対象となる 2 つの画像の例を示す。

【図 2 1】 重み付け平均処理の原理を説明するための図である。

【図 2 2】 重み付け平均処理により図 2 0 の 2 つの画像を貼り合わせた結果の合成画像を示す図である。

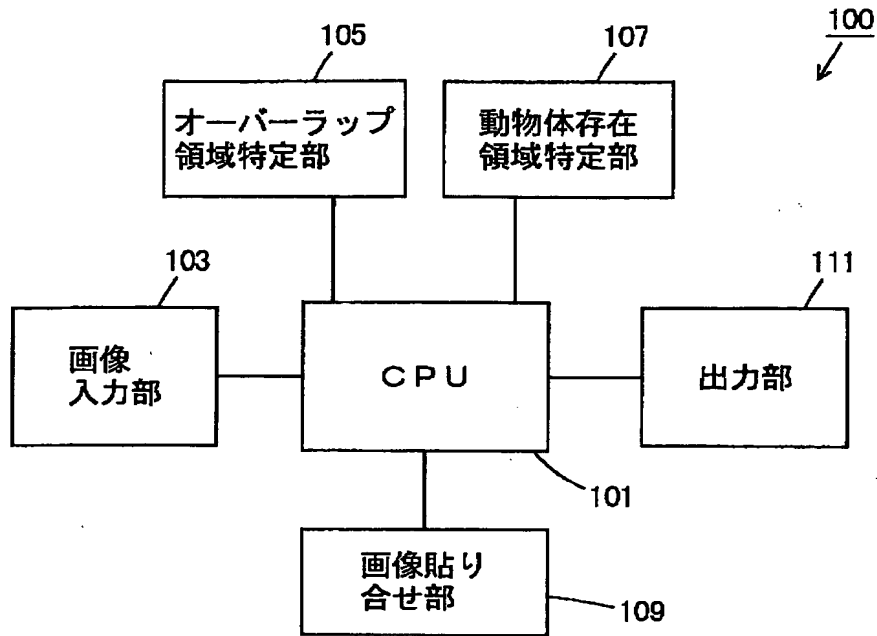
【図 2 3】 図 2 2 の合成画像における動物体存在領域を拡大した図である。

【符号の説明】

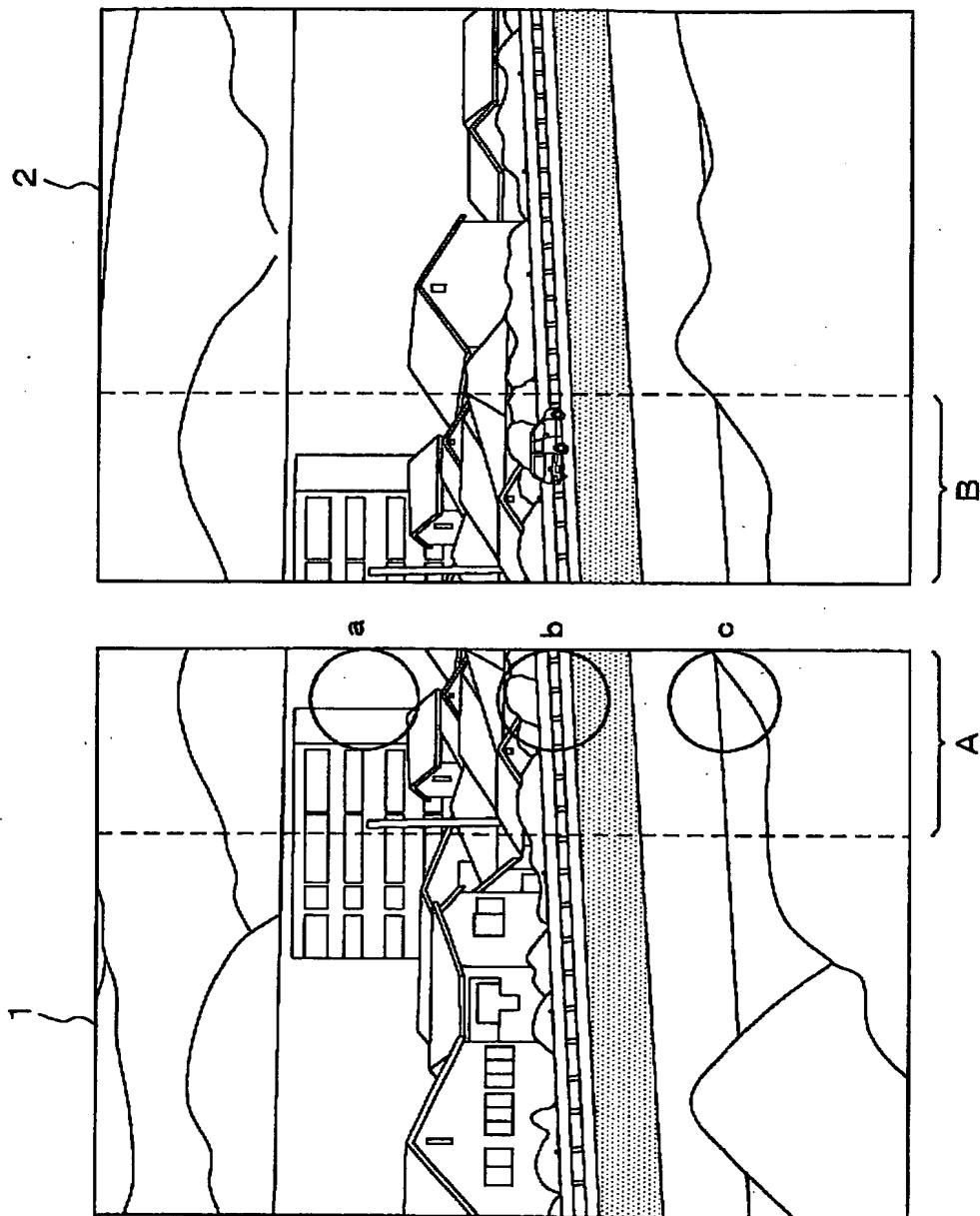
1 0 0 画像処理装置、1 0 1 CPU、1 0 3 画像入力部、1 0 5 オーバーラップ領域特定部、1 0 7 動物体存在領域決定部、1 0 9 画像貼り合せ部、1 1 1 出力部。

【書類名】 図面

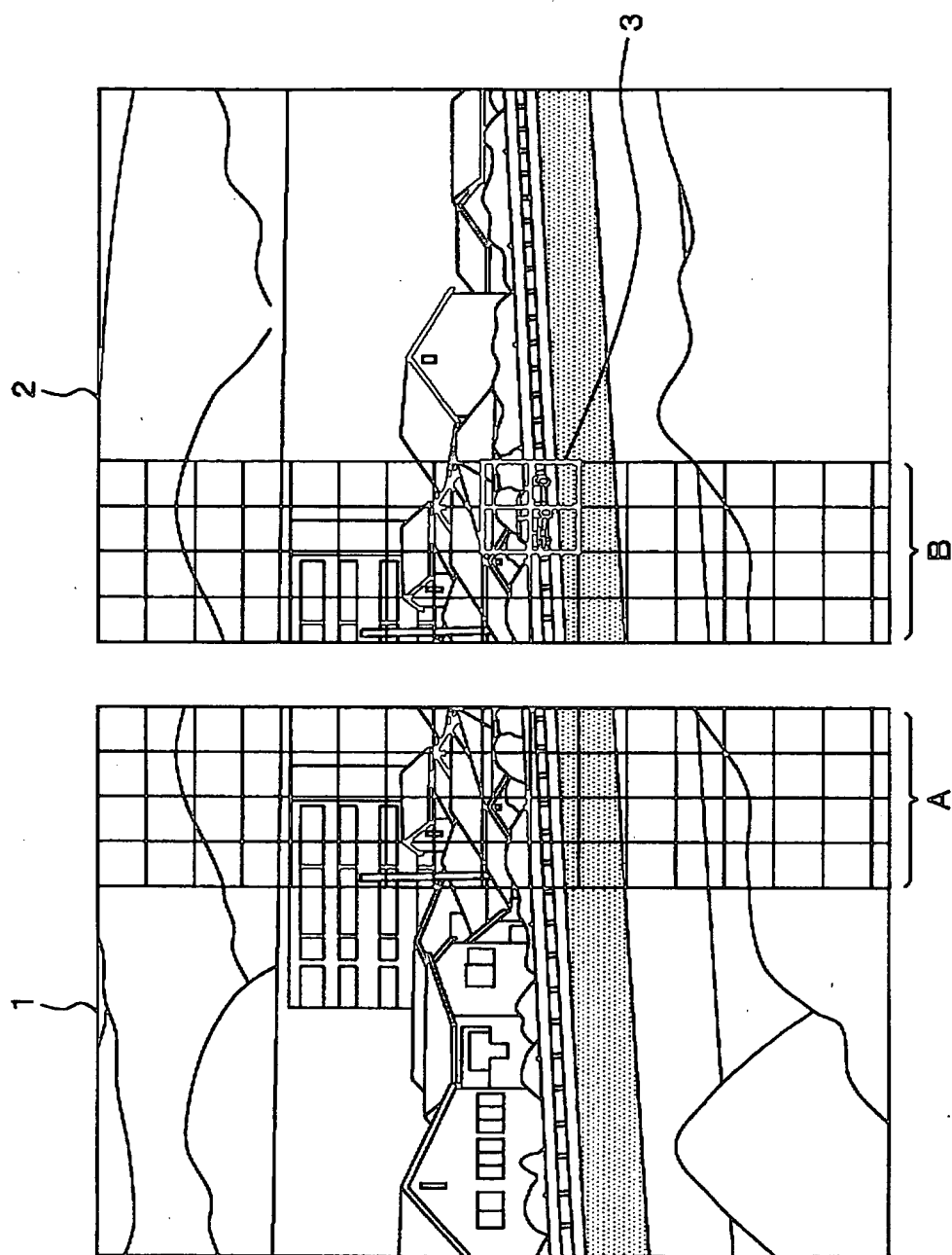
【図 1】



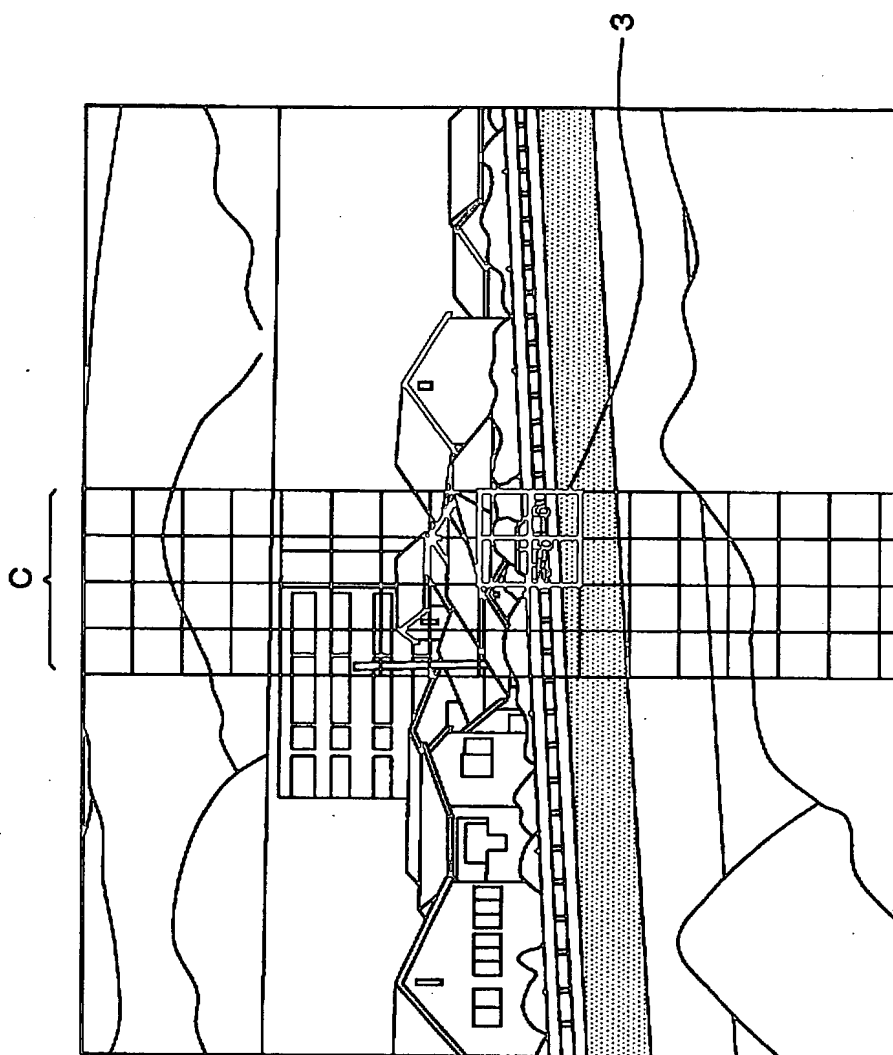
【図2】



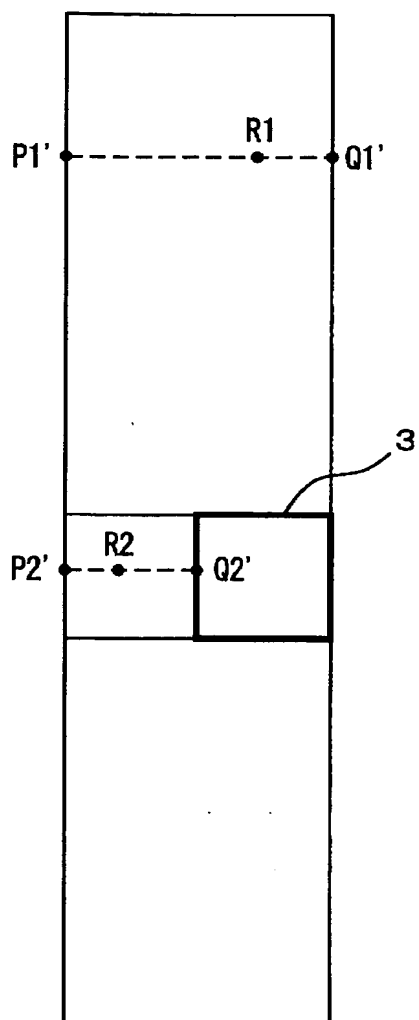
【図 3】



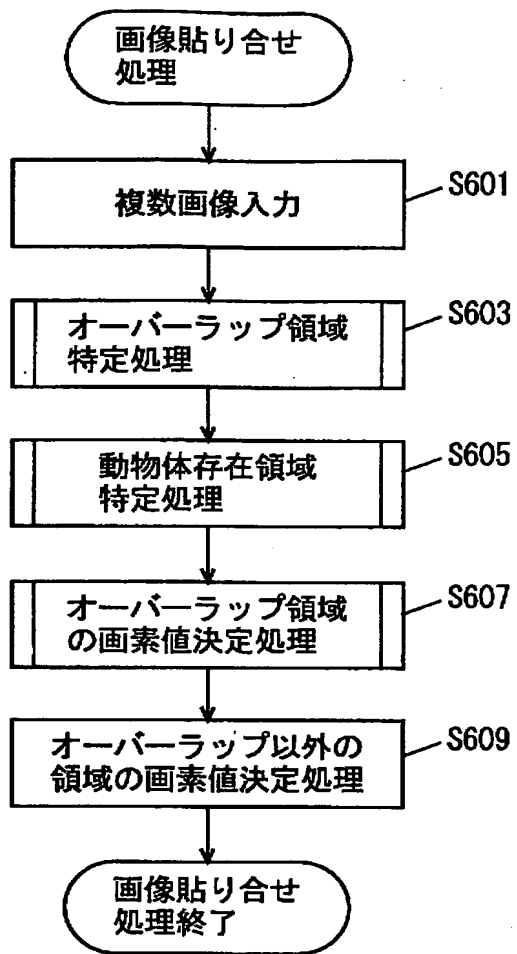
【図4】



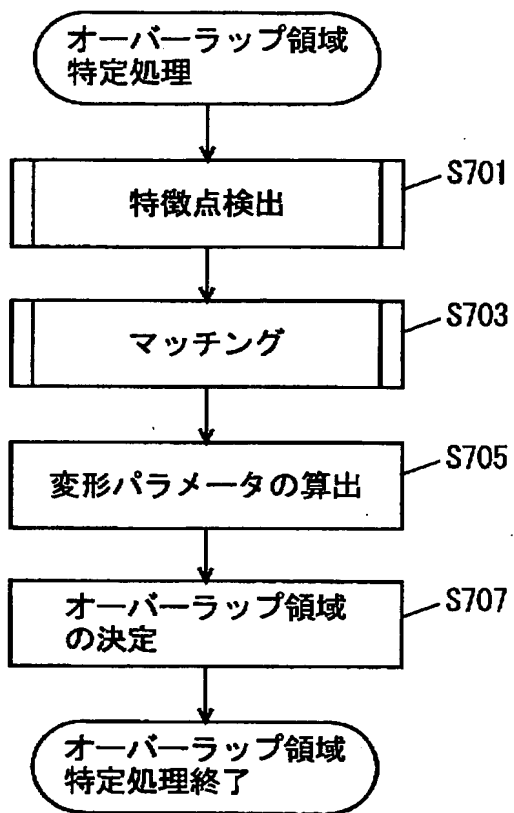
【図 5】



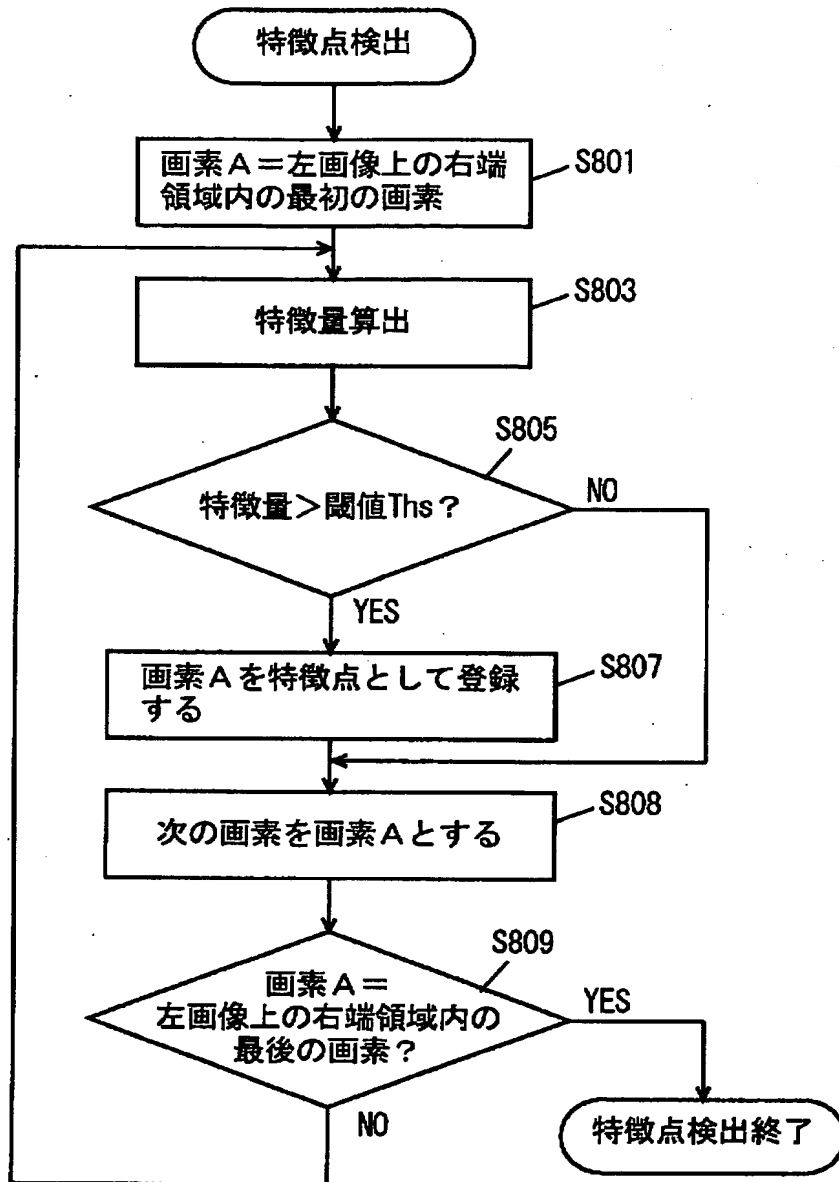
【図 6】



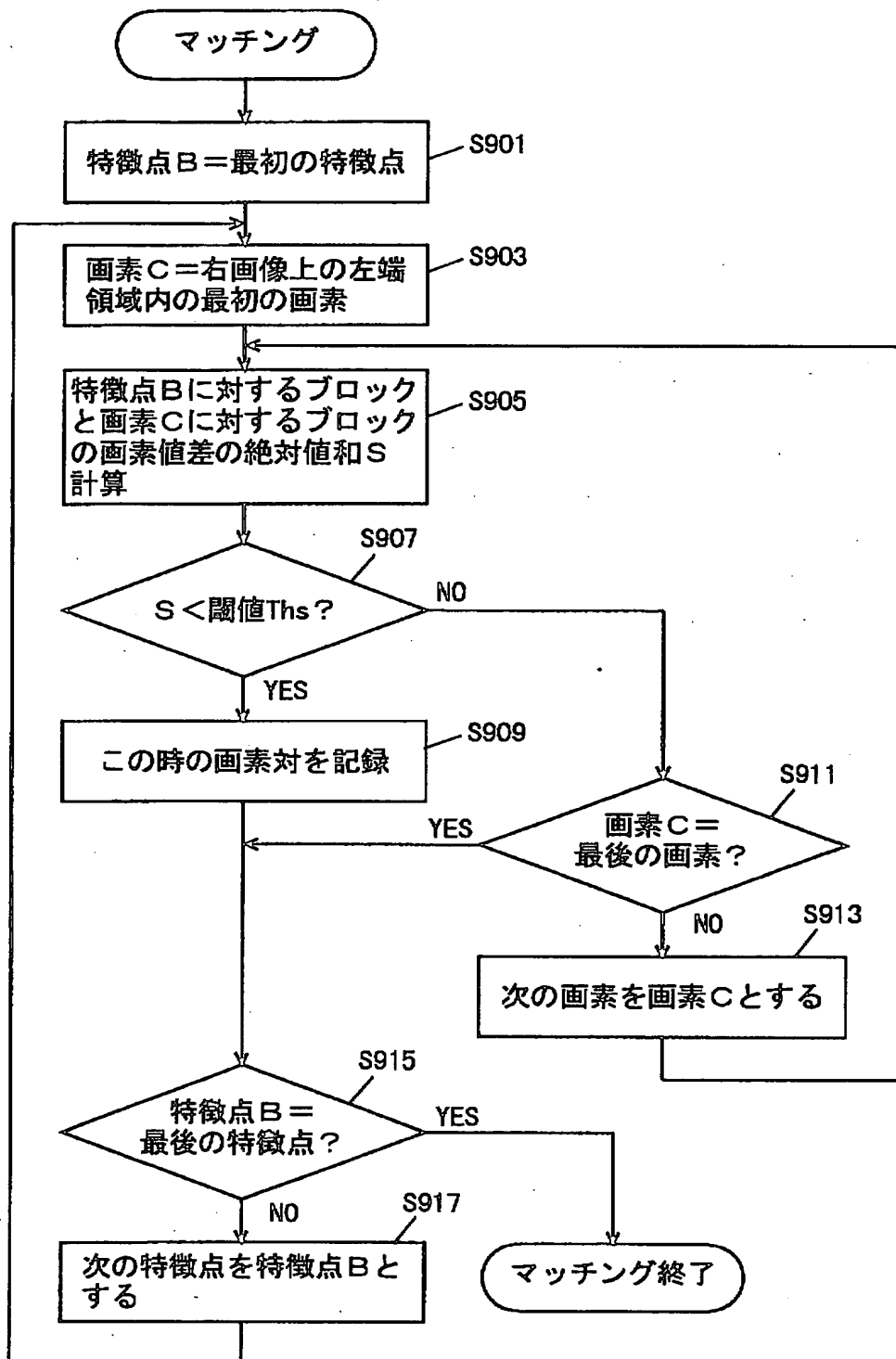
【図 7】



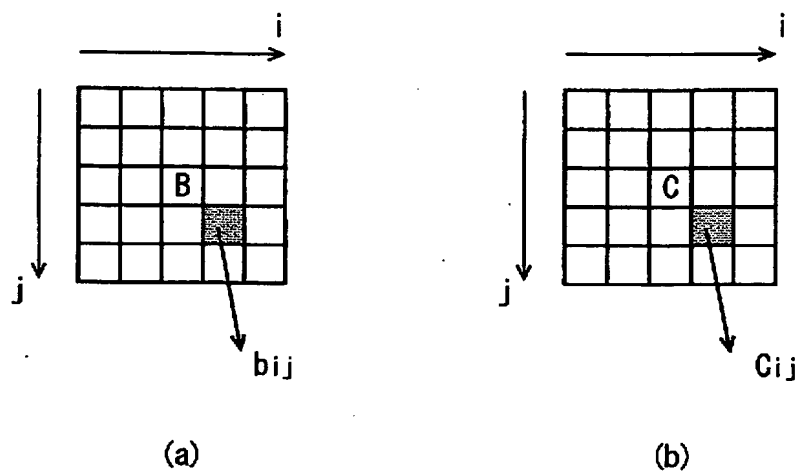
【図 8】



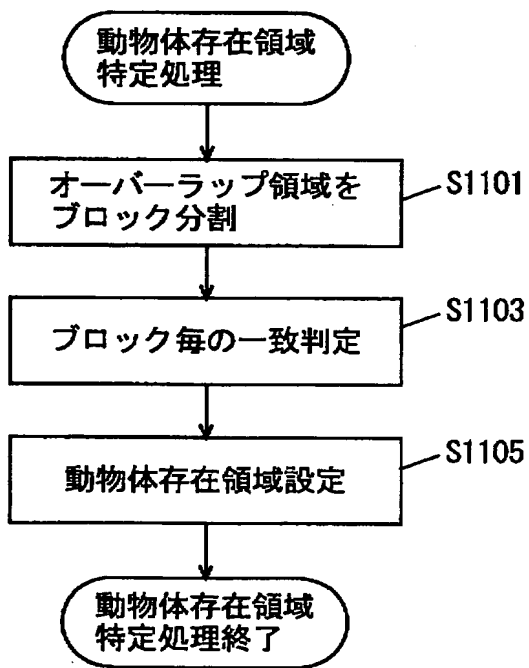
【図 9】



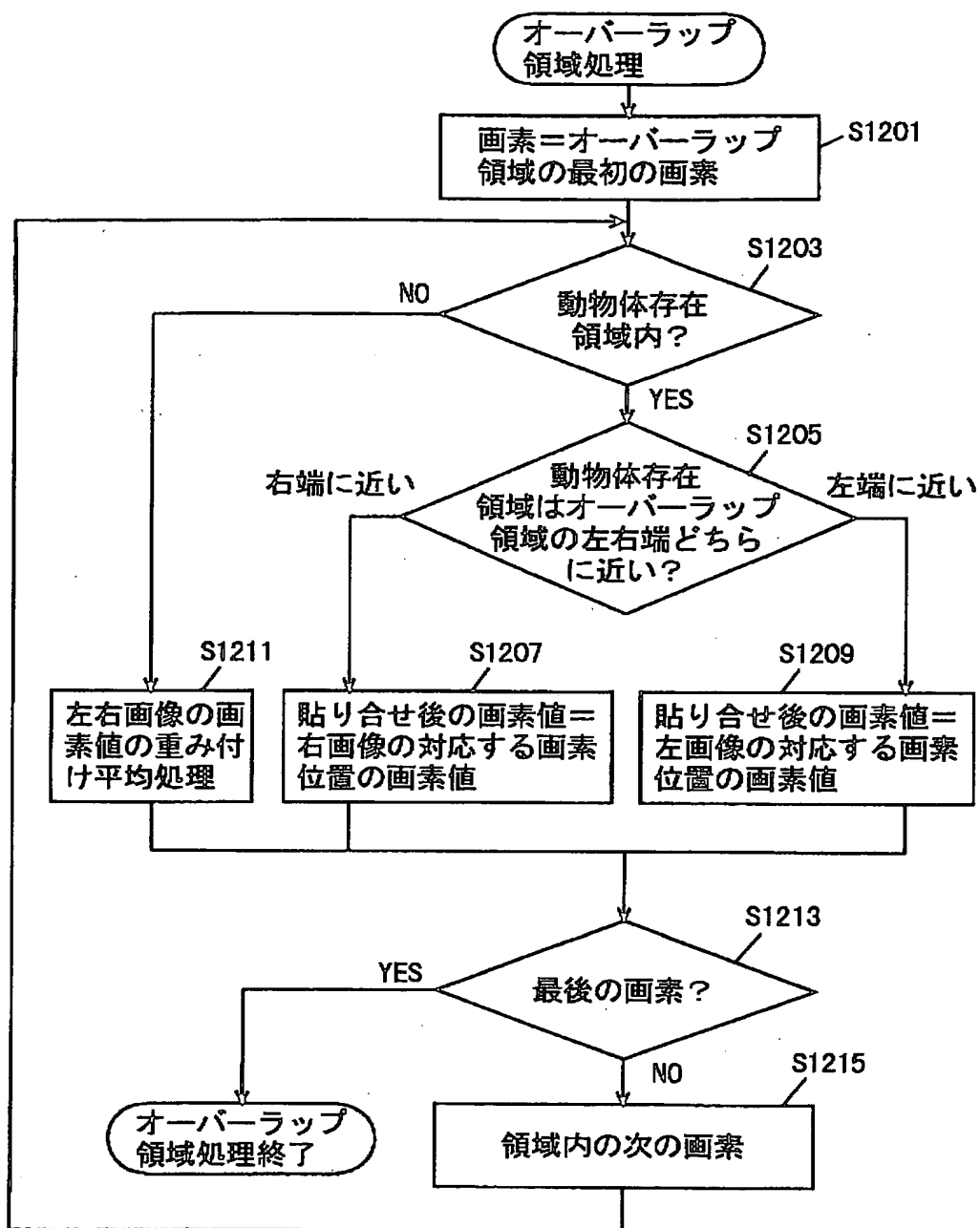
【図 1 0】



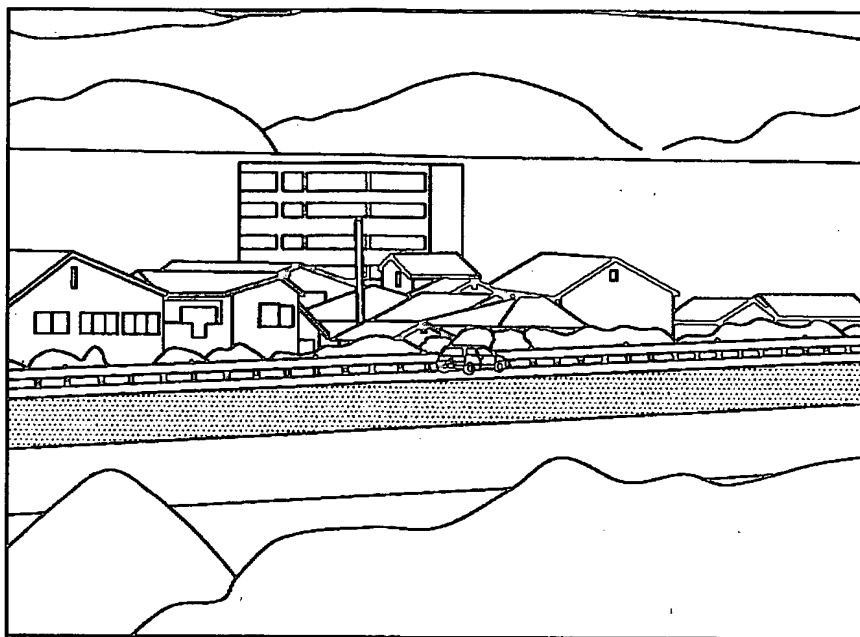
【図 1 1】



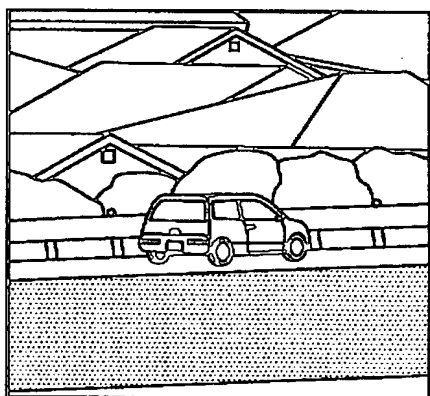
【図 12】



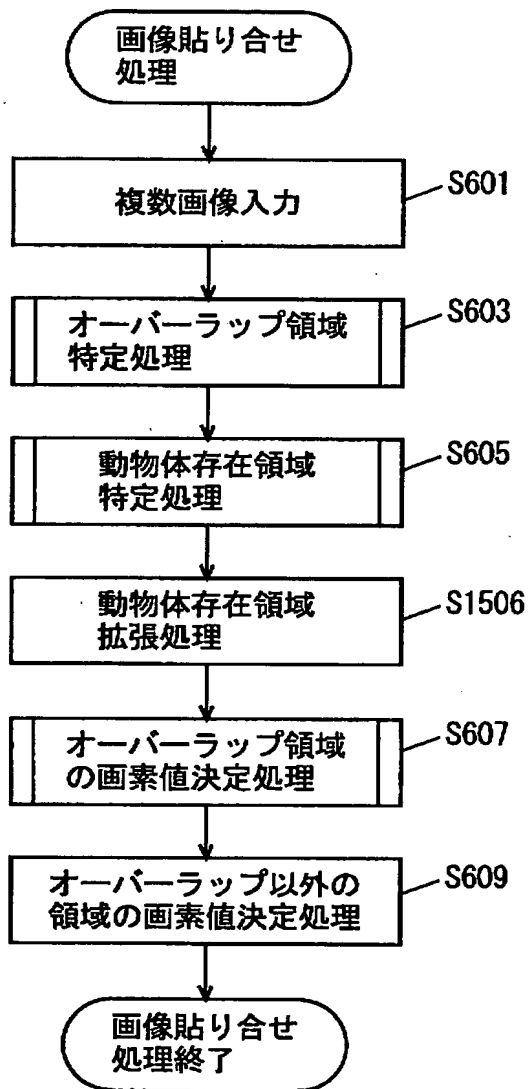
【図13】



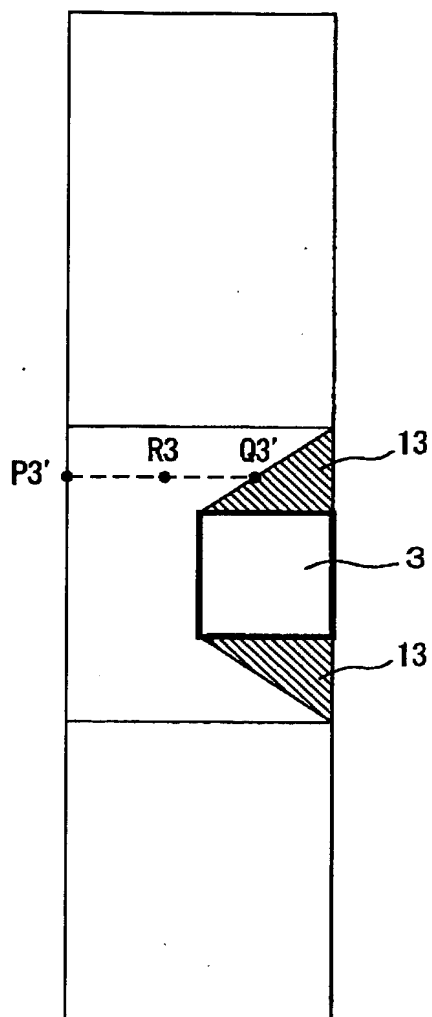
【図14】



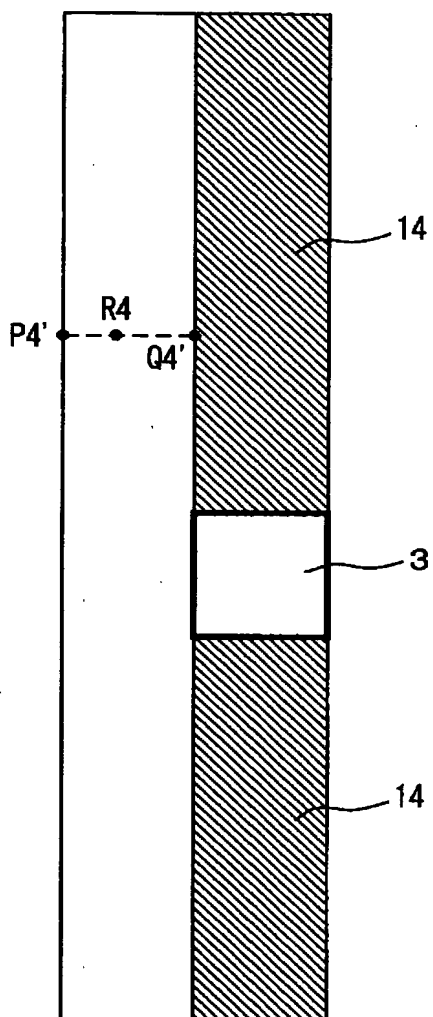
【図 1 5】



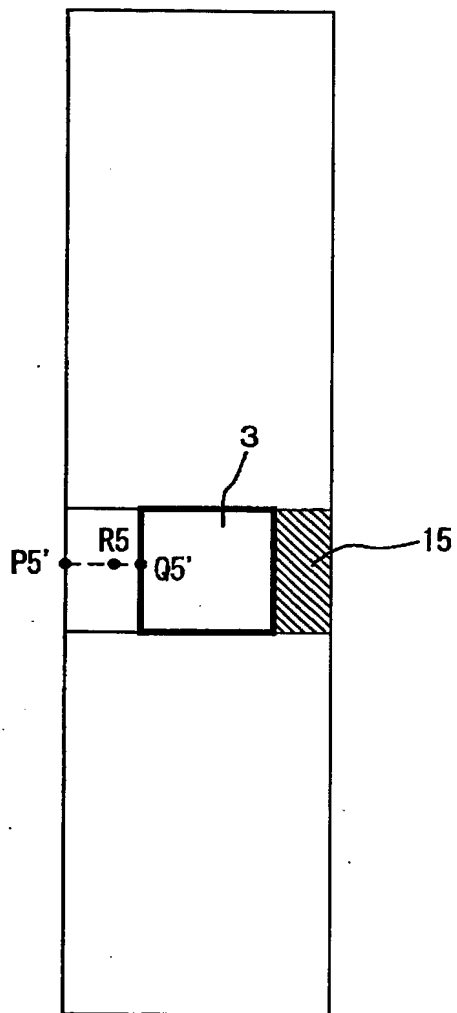
【図 16】



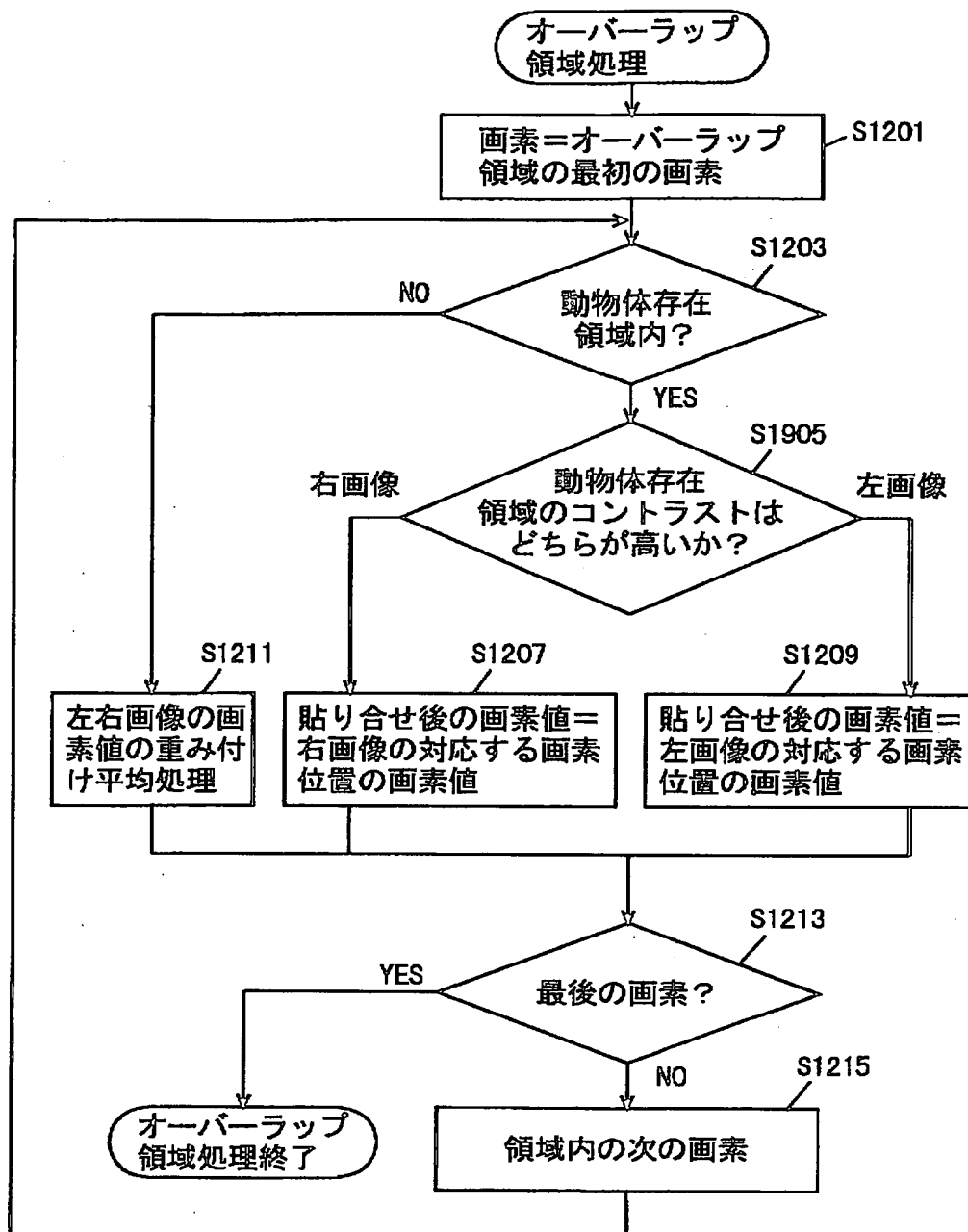
【図 1 7】



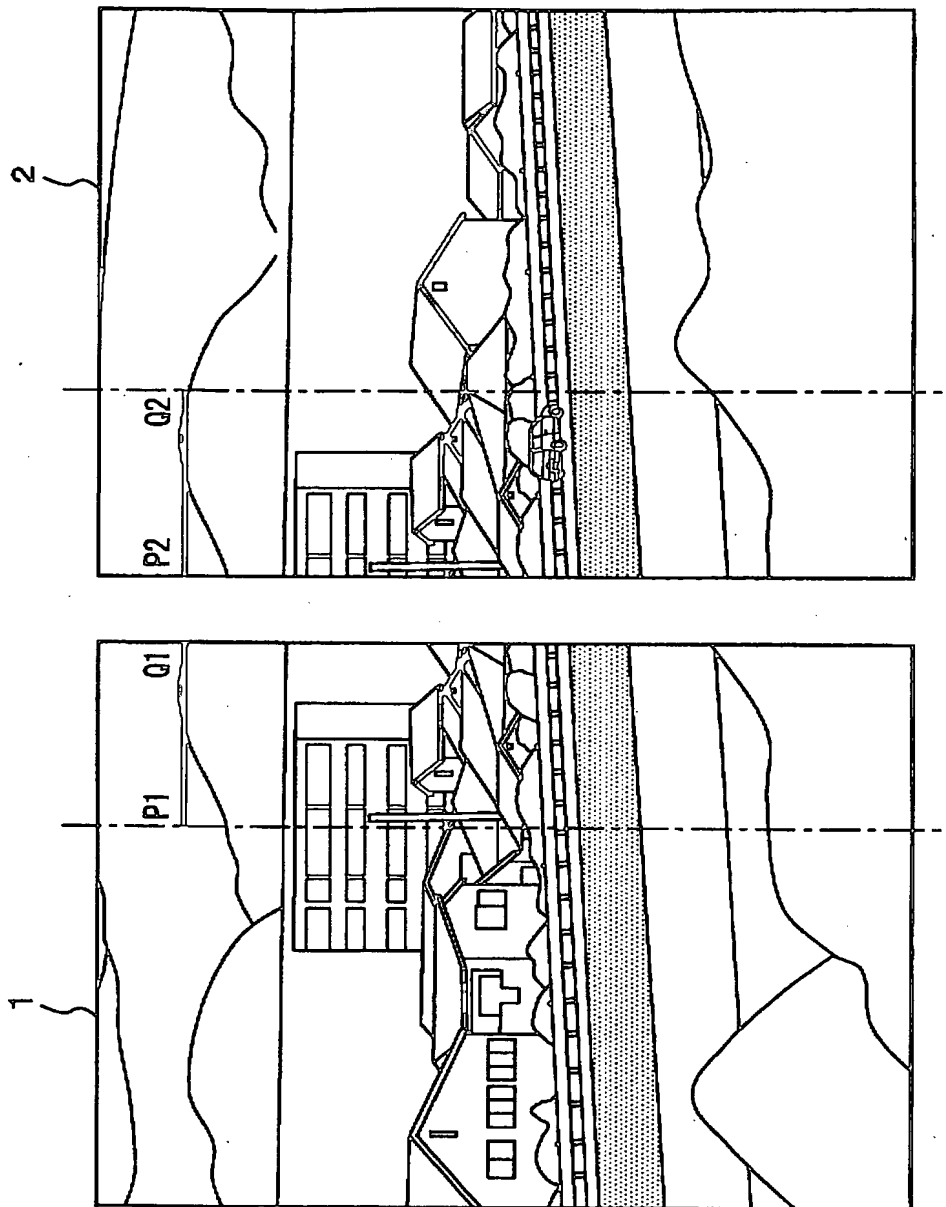
【図 1 8】



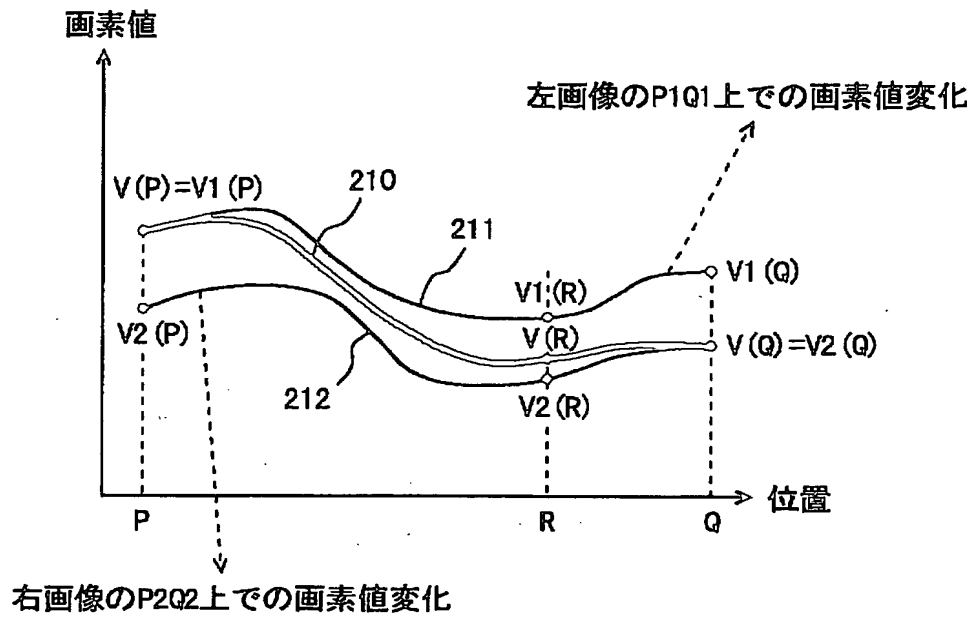
【図19】



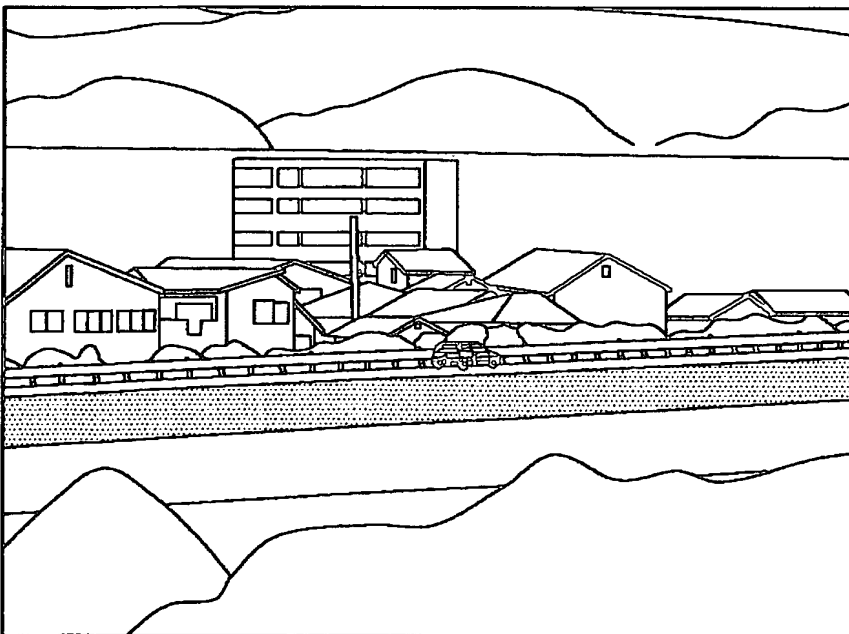
【図 20】



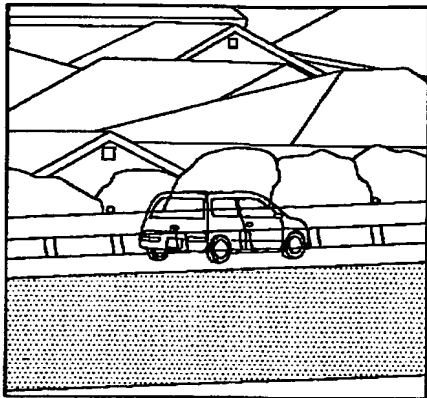
【図 2 1】



【図 2 2】



【図 2 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 貼り合わせの対象となる２つの画像のオーバーラップ領域に画素値が大きく異なる領域が存在する場合にも画質の劣化を防止して適切に両画像を貼り合わせる。

【解決手段】 画像貼り合わせ処理は、貼り合わせの対象となる複数の画像が入力されると（Ｓ６０１）、マッチング処理によりこれら複数の画像のうち隣り合う画像間におけるオーバーラップ領域が特定される（Ｓ６０３）。そして、オーバーラップ領域の中から画像の内容が大きく異なる動物体存在領域が特定され（Ｓ６０５）、この領域を考慮したオーバーラップ領域の各画素値の算出が行なわれる（Ｓ６０７）。動物体存在領域内の画素値は一方の画像の画素値が用いられ、それ以外のオーバーラップ領域内の画素値は、両方の画像の画素値に基づいて算出される。その後、オーバーラップ領域以外の領域の画像の画素値が決定される（Ｓ６０９）。

【選択図】 図 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006079]

1. 変更年月日 1994年 7月20日

[変更理由] 名称変更

住 所 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル
氏 名 ミノルタ株式会社